

Diálogos

Investigación, reflexión, creación

CARRERAS TÉCNICAS Y EL FUTURO DEL TRABAJO EN LA ERA DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL

Un análisis prospectivo de las tasas de reemplazo ocupacional y la demanda de competencias técnicas, con énfasis en la Región de Arica y Parinacota, Chile

Carlos Araos Uribe

Arica, mayo 2026

N°5



2026, Centro de Formación Técnica de Arica y Parinacota
Términos Editoriales

Naturaleza de la Publicación: Es una publicación de carácter exclusivamente académico y creativo con una periodicidad mensual y con un solo trabajo seleccionado.

Objetivo: Servir como un espacio para la difusión del conocimiento, la investigación aplicada, la reflexión y la creación que se genera dentro de la comunidad del CFT Estatal de Arica y Parinacota. Está dirigida a la comunidad académica, estudiantes, el sector industrial y la sociedad en general.

Busca ser un puente entre estos actores y abordar desafíos locales, nacionales e internacionales.

Tipos de Contenido: Se publica una variedad de trabajos, incluyendo:

- Artículos de investigación aplicada.
- Ensayos de reflexión crítica.
- Muestras de creación e innovación.

Responsabilidad del Contenido: Las opiniones y los contenidos de cada artículo son de exclusiva responsabilidad de sus autores, y no representan necesariamente la postura oficial del CFT Estatal de Arica y Parinacota.

Términos Legales

Copyright y Licencia: La publicación y sus artículos se publican bajo una licencia Creative Commons Atribución-No Comercial-Sin Derivadas 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0).

Esto significa que cualquier persona es libre de:

Compartir: Copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato.

Bajo las siguientes condiciones:

- Atribución: Se debe dar crédito de manera adecuada a la publicación y a los autores originales.
- No Comercial: No se puede utilizar el material con fines comerciales.
- Sin Derivadas: Si se remezcla, transforma o crea a partir del material, no se puede difundir el material modificado.
- Derechos de Autor: Los autores conservan sus derechos de autor sobre los artículos publicados.
- Derecho de Primera Publicación: Los autores otorgan al CFT Estatal de Arica y Parinacota el derecho de ser la primera en publicar el trabajo.

CITAR COMO:

Araos U., C. (2026). *CARRERAS TÉCNICAS Y EL FUTURO DEL TRABAJO EN LA ERA DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL. Un análisis prospectivo de las tasas de reemplazo ocupacional y la demanda de competencias técnicas, con énfasis en la Región de Arica y Parinacota, Chile* (N.º 5). CFT Estatal de Arica y Parinacota. Arica, Chile.

CARRERAS TÉCNICAS Y EL FUTURO DEL TRABAJO EN LA ERA DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL

Un análisis prospectivo de las tasas de reemplazo ocupacional y la demanda de competencias técnicas, con énfasis en la Región de Arica y Parinacota, Chile

Investigación Documental

Mayo de 2026

Dr. Carlos Araos Uribe

CFT Estatal de Arica y Parinacota

Contenido

Resumen	6
I. Introducción	6
1.1. Planteamiento del problema.....	6
1.2. Objetivos de estudio	7
1.3. Metodología y consideraciones epistemológicas	7
II. Marco conceptual: inteligencia artificial y transformación del trabajo	9
2.1. Definición operativa de inteligencia artificial	9
2.2. Tres marcos para medir la exposición ocupacional.....	9
2.3. Magnitudes globales de reemplazo y transformación	9
III. Patrones ocupacionales: ¿qué empleos desaparecen, ¿cuáles persisten y cuáles emergen?.....	10
3.1. Ocupaciones en alto riesgo de reemplazo.....	10
3.2. Ocupaciones con baja vulnerabilidad relativa.....	11
3.3. Ocupaciones emergentes y de mayor crecimiento proyectado.....	11
IV. El caso chileno: liderazgo regional, brechas estructurales y trayectorias formativas técnicas.....	12
4.1. Posicionamiento de Chile en el ecosistema latinoamericano de IA	12
4.2. Carreras técnicas y profesionales con mayor demanda en Chile	12
4.3. La demanda por perfiles híbridos	13
V. La Región de Arica y Parinacota: matriz productiva, vulnerabilidad ocupacional y vectores prospectivos	13
5.1. Caracterización económica y laboral.....	13
5.2. Vulnerabilidad ocupacional regional ante la IA	14
5.3. Vectores prospectivos: proyectos en curso que demandan capital humano calificado	14
5.3.1. Eje energético: explosión de inversiones en generación solar y almacenamiento	14
5.3.2. Eje logístico-portuario: Corredor Bioceánico Central.....	15
5.3.3. Eje agroalimentario tecnificado.....	15
5.3.4. Eje salud y servicios sociales.....	15
5.3.5. Eje turismo patrimonial.....	15
5.4. Matriz prospectiva: carreras técnicas estratégicas para Arica y Parinacota.....	15
VI. Discusión: tensiones críticas y advertencias metodológicas.....	17
6.1. La paradoja del aumento versus sustitución	17
6.2. La trampa de la generación joven.....	17

6.3. Implicancias para la formación técnica regional	17
VII. Recomendaciones de política pública educativa regional.....	18
VIII. Conclusiones.....	18
IX. Referencias bibliográficas.....	19

Resumen

El presente estudio documental ofrece un análisis prospectivo y crítico de las transformaciones que la inteligencia artificial (IA) está induciendo en los mercados laborales globales, regionales y locales, con foco específico en la pertinencia de las carreras técnicas y profesionales para la Región de Arica y Parinacota, Chile.

La investigación se sustenta en literatura primaria de organismos multilaterales:

- Organización Internacional del Trabajo (OIT).
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE).
- Banco Interamericano de Desarrollo (BID).
- Banco Mundial, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).
- Foro Económico Mundial (FEM).
- En evidencia académica revisada por pares y por institutos de investigación reconocidos (McKinsey Global Institute, Goldman Sachs Research, Stanford HAI), y en fuentes oficiales del Estado de Chile (Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación; Instituto Nacional de Estadísticas; Servicio Nacional de Capacitación y Empleo; Ministerio de Energía; Centro Nacional de Inteligencia Artificial).

Se examinan:

- (1) Los marcos conceptuales y metodológicos para estimar la exposición ocupacional a la IA generativa;
- (2) las tasas de reemplazo y transformación previstas para distintos perfiles ocupacionales en el horizonte 2025-2030;
- (3) las carreras técnicas con mayor proyección de demanda en Chile; y
- (4) un análisis prospectivo de la pertinencia formativa para la matriz productiva de Arica y Parinacota, considerando ejes estratégicos como logística portuaria, energías renovables, agricultura tecnificada, salud, turismo patrimonial y servicios digitales en un contexto bifronterizo.

El informe concluye con recomendaciones de política pública educativa orientadas a reducir la vulnerabilidad ocupacional, anticipar la reconversión laboral y aprovechar las ventajas comparativas territoriales de la región para una revisión de la oferta formativa del CFTe-AP.

Palabras clave: *inteligencia artificial; futuro del trabajo; carreras técnicas; tasa de reemplazo ocupacional; Arica y Parinacota; prospectiva laboral; reskilling; competencias digitales.*

I. Introducción

1.1. Planteamiento del problema

La irrupción acelerada de la inteligencia artificial (IA), y en particular de los modelos generativos de gran escala, ha producido en los últimos cinco años una reconfiguración estructural del trabajo cuya magnitud, según el Foro Económico Mundial (2025), implicará la creación de 170 millones de nuevos empleos y la desplazamiento de 92 millones en el horizonte 2025-2030, con un saldo neto positivo de 78 millones de puestos a escala global.

No obstante, esta agregación oculta una redistribución cualitativa profunda: el 39 % de las competencias laborales actualmente requeridas dejará de ser pertinente hacia 2030, y la presión por reconvertir capital humano se ha vuelto un imperativo estratégico para Estados, sistemas educativos y empleadores (World Economic Forum (WEF), 2025).

No obstante, esta transformación no es homogénea. La OCDE (2023, 2024) estima que aproximadamente el 27 % de los empleos en sus países miembros se encuentran en ocupaciones de alto riesgo de automatización, mientras que la Organización Internacional del Trabajo (OIT) y NASK (Gmyrek, Berg & Bescond, 2025) sostienen, sobre la base de un análisis de cerca de 30.000 tareas y de la Clasificación Internacional Uniforme de Ocupaciones (CIUO-08) de 6 dígitos, que uno de cada cuatro empleos en el mundo presenta exposición significativa a la IA generativa.

A nivel regional, el BID ha estimado que aproximadamente 84 millones de empleos en América Latina y el Caribe están directamente expuestos a la automatización por IA en el corto plazo (Parrado, citado en EFE, 2024), mientras la OIT y el Banco Mundial (Gmyrek, Winkler & Garganta, 2024) cifran entre 26 % y 38 % la fracción del empleo regional que será transformada por estas tecnologías.

Por su parte, Chile presenta una situación dual: por una parte, lidera el Índice Latinoamericano de Inteligencia Artificial (ILIA) elaborado por el Centro Nacional de Inteligencia Artificial (CENIA) y la CEPAL, con la mejor puntuación en talento humano, infraestructura y gobernanza de la región (CENIA & CEPAL, 2024, 2025); pero, por otra, mantiene asimetrías territoriales profundas en cuanto a capacidades digitales, oferta formativa y absorción tecnológica.

La Región de Arica y Parinacota -ubicada en el extremo norte del país, con una matriz económica concentrada en comercio, transporte, construcción, agricultura de oasis, pesca, turismo y servicios públicos- enfrenta una doble vulnerabilidad: una exposición ocupacional significativa (por la alta participación de empleo en comercio y servicios administrativos) y, al mismo tiempo, una oferta formativa técnica históricamente subdimensionada respecto de los nuevos requerimientos de capital humano que las inversiones en energías renovables, logística portuaria del Corredor Bioceánico y digitalización demandan (Servicio Nacional de Capacitación y Empleo (SENCE), 2024; Empresa Portuaria Arica, 2026).

1.2. Objetivos de estudio

El objetivo general de esta investigación es identificar, fundamentadamente, las carreras técnicas con mayor proyección de demanda en el contexto de la transformación productiva impulsada por la IA, evaluar las tasas de reemplazo de las ocupaciones vigentes y elaborar un análisis prospectivo aplicado a la Región de Arica y Parinacota, Chile.

Los objetivos específicos son los siguientes:

- Sistematizar los marcos metodológicos vigentes para estimar la exposición ocupacional a la IA, distinguiendo entre automatización plena y aumento cognitivo.
- Identificar las ocupaciones con mayor y menor probabilidad de reemplazo en el horizonte 2025-2030, sobre la base de evidencia validada.
- Caracterizar la matriz productiva de la Región de Arica y Parinacota y los proyectos estratégicos en ejecución que demandarán capital humano calificado.
- Proponer una matriz de pertinencia formativa que vincule carreras técnicas con sectores productivos regionales y con niveles de resiliencia frente a la IA.
- Formular recomendaciones de política educativa y de reconversión laboral para actores institucionales regionales y, en concreto, para el CFTe-AP.

1.3. Metodología y consideraciones epistemológicas

El presente informe corresponde a una investigación documental de carácter integrativo y prospectivo (Booth, Colomb, Williams, Bizup & FitzGerald, 2024). La estrategia metodológica comprendió tres fases:

(1) revisión sistemática de literatura primaria publicada entre 2023 y 2026 en repositorios institucionales de organismos multilaterales (OIT, OCDE, BID, Banco Mundial, WEF, UNESCO), centros de investigación especializados (McKinsey Global Institute, Goldman Sachs Research) y el organismo técnico chileno CENIA;

(2) análisis de fuentes oficiales del Estado de Chile (Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación; Instituto Nacional de Estadísticas; SENCE; Ministerio de Energía; portal MiFuturo del Ministerio de Educación); y

(3) triangulación con datos regionales del Gobierno Regional de Arica y Parinacota y de la Empresa Portuaria Arica, así como del Observatorio Laboral de Arica y Parinacota (OLAP).

Para garantizar la validez de las afirmaciones, se aplicaron tres criterios excluyentes:

- (i) Autoría institucional reconocida o publicación en repositorio académico verificable;
- (ii) Datos disponibles públicamente; y
- (iii) Fecha de publicación coherente con el horizonte analítico (2023-2026). Se descartaron explícitamente fuentes anónimas, comerciales sin metodología transparente o no auditables. Se reconoce, no obstante, la limitación inherente a todo ejercicio prospectivo: las cifras sobre exposición ocupacional miden potencial técnico de automatización, no necesariamente pérdidas efectivas de empleo (International Labour Organization (ILO), 2026).

II. Marco conceptual: inteligencia artificial y transformación del trabajo

2.1. Definición operativa de inteligencia artificial

La actualización de la Política Nacional de Inteligencia Artificial de Chile (Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación (MinCiencia), 2024) define un sistema de IA como un sistema computacional que, a partir de datos de entrada, genera resultados como predicciones, recomendaciones o decisiones, con influencia en entornos físicos o virtuales. Esta definición sigue la línea de la OCDE y de la Recomendación de la UNESCO sobre la ética de la IA (UNESCO, 2021), y permite distinguir entre IA estrecha (sistemas especializados que realizan tareas específicas) e IA generativa (modelos capaces de producir texto, imágenes, audio, video y código nuevos a partir de entrenamiento sobre datos masivos).

La aceleración de la IA generativa desde 2022 ha modificado cualitativamente el debate. Datos de la consultora Sensor Tower citados por el ILIA 2025 muestran que ChatGPT alcanzó cerca de 890 millones de descargas desde su lanzamiento, de las cuales aproximadamente 410 millones se produjeron en los primeros cinco meses de 2025 -un incremento del 350 % respecto del mismo período de 2024 (CENIA & CEPAL, 2025). Esta masificación, sin paralelo histórico en la difusión tecnológica, ha colapsado los marcos analíticos tradicionales sobre la velocidad de adopción tecnológica.

2.2. Tres marcos para medir la exposición ocupacional

La literatura especializada distingue tres generaciones de enfoques metodológicos para estimar el impacto de la IA sobre el empleo (ILO, 2026):

1. La primera generación, ejemplificada por el estudio seminal de Frey y Osborne (2017), midió la susceptibilidad de las ocupaciones a la automatización a partir de la rutinización de sus tareas. Sus estimaciones -47 % de los empleos estadounidenses en riesgo de informatización- resultaron sobredimensionadas, pero instalaron la pregunta en la agenda pública.
2. La segunda generación, impulsada por la OCDE (Nedelkoska & Quintini, 2018), corrigió el sesgo metodológico al desagregar tareas dentro de cada ocupación, llegando a estimaciones más moderadas: aproximadamente 14 % de los empleos en alto riesgo y 32 % en riesgo de transformación significativa, con un promedio actualizado de 27 % en alto riesgo en el ciclo 2023-2024 (OECD, 2023, 2024).
3. La tercera generación, propia de la era de la IA generativa, abandona la dicotomía empleo-no empleo y se centra en la exposición tarea por tarea, evaluando si la tarea es complementada (aumento) o sustituida (reemplazo) por la tecnología. La metodología de la OIT (Gmyrek et al., 2025) asigna a cada una de las casi 30.000 tareas catalogadas en la CIUO-08 una puntuación de automatización entre 0 y 1, y define cuatro gradientes: exposición máxima, significativa, moderada y baja. Esta metodología, hoy estándar, modificó radicalmente el diagnóstico: las ocupaciones cognitivas de alta calificación -negocios, finanzas, informática, educación- aparecen como las más expuestas a la IA generativa, mientras que los oficios manuales y los trabajos que requieren interacción afectiva o destreza física resultan menos vulnerables (ILO, 2026).

2.3. Magnitudes globales de reemplazo y transformación

Las estimaciones cuantitativas más citadas, sintetizadas en la Tabla 1, permiten un encuadre prospectivo. Conviene reiterar que estas cifras representan exposición potencial, no pérdida efectiva de empleo. La velocidad real de sustitución depende de la adopción tecnológica, las restricciones regulatorias, las capacidades institucionales y la resistencia social.

Tabla 1

Estimaciones globales de exposición ocupacional a la inteligencia artificial (2023-2025)

Fuente	Ámbito	Estimación clave	Naturaleza del impacto
WEF (2025)	Global (1.000 empleadores)	92 millones de empleos desplazados; 170 millones creados; saldo neto +78 millones	Reconfiguración neta positiva con alta redistribución cualitativa
OECD (2023)	38 países miembros	27 % de empleos en alto riesgo de automatización	Riesgo concentrado en tareas cognitivas calificadas
OIT-NASK (2025)	Global, CIUO-08 6 dígitos	1 de cada 4 empleos con exposición significativa a IA generativa	Transformación predominantemente aumentativa, no sustitutiva
Goldman Sachs (Briggs & Kodhani, 2023; Goldman Sachs Research, 2025)	Economías desarrolladas	300 millones de empleos equivalentes a tiempo completo expuestos; +15 % de productividad laboral	Desempleo friccional transitorio (~0,5 p.p.)
McKinsey Global Institute (2023, 2025)	Economía estadounidense	Hasta 30 % de horas trabajadas automatizables al 2030 (60-70 % de actividades en 47 países)	Automatización de actividades, no de empleos completos
OIT-Banco Mundial (Gmyrek, Winkler & Garganta, 2024)	América Latina y el Caribe	26-38 % del empleo regional expuesto a IA generativa	Amortiguado por brecha digital; predomina aumento sobre reemplazo
BID (Parrado, 2024)	América Latina y el Caribe	~84 millones de empleos expuestos en el corto plazo; impacto desproporcionado en mujeres	Riesgo concentrado en administración, oficina y comercio

Nota. Elaboración propia a partir de las fuentes citadas. Las estimaciones miden exposición técnica potencial y no son directamente comparables entre sí, dadas las diferencias metodológicas.

III. Patrones ocupacionales: ¿qué empleos desaparecen, ¿cuáles persisten y cuáles emergen?

3.1. Ocupaciones en alto riesgo de reemplazo

La evidencia convergente de OCDE (2023, 2024), Goldman Sachs Research (2025), McKinsey Global Institute (2023) y OIT (Gmyrek et al., 2025) identifica un conjunto coherente de ocupaciones con altísima probabilidad de transformación, automatización parcial o reemplazo en el horizonte 2025-2030. Estas se concentran en cuatro familias:

1. Primero, las **funciones administrativas y de oficina de baja complejidad**, donde la IA generativa muestra ya capacidad operativa equivalente o superior a la humana en redacción rutinaria, gestión de correspondencia, ingreso de datos, control de inventarios elementales y elaboración de reportes estándar. McKinsey (2023) estima que el customer service y el back-office bancario y de telecomunicaciones podrían reducir los contactos humano-servicio hasta en un 50 %. El BID, citado en El Diario NY (2026), proyecta una pérdida del 26 % en empleos de administración y oficina.

2. Segundo, las **ocupaciones contables y de tenedor de libros de complejidad media**. Goldman Sachs Research (2023, 2025) las cataloga entre las cinco con mayor exposición técnica. La OIT (Gmyrek et al., 2025) las ubica en el gradiente 4 (exposición máxima) cuando las tareas se concentran en operaciones repetitivas de cálculo y verificación.
3. Tercero, los **servicios de atención telefónica, transcripción y traducción de propósito general**, donde modelos de lenguaje y reconocimiento de voz han alcanzado niveles de fiabilidad operativa. Datos del Site Selection Group (citados en aimultiple.com, 2026) indican que el empleo de servicio al cliente en Estados Unidos cayó en aproximadamente 80.000 puestos entre 2022 y 2024.
4. Cuarto, **ciertos roles profesionales de soporte: paralegales y asistentes legales, asistentes de redacción, analistas junior de mercado, traductores e intérpretes técnicos, y diseñadores gráficos de plantilla**. La paradoja de la tercera generación de estudios sobre exposición es que las ocupaciones cognitivas calificadas resultan más expuestas que muchas labores manuales (OECD, 2023; ILO, 2026).

3.2. Ocupaciones con baja vulnerabilidad relativa

Inversamente, la evidencia muestra que las ocupaciones que conjugan destreza manual fina, juicio situacional, interacción afectiva o presencia física no programable mantienen baja exposición. Las estadísticas globales (Demandsage, 2026) sintetizan: **enseñanza, cuidado, entrenamiento físico y oficios físicos representan aproximadamente el 23 % del empleo y constituyen el núcleo de menor vulnerabilidad**. Específicamente:

- **Oficios técnicos especializados** (electricistas, plomeros, soldadores certificados, mecánicos, técnicos de mantenimiento industrial) donde 94 % de las empresas constructoras reportan dificultades para encontrar talento.
- **Profesiones de salud que combinan diagnóstico y trato directo**: enfermería, kinesiología, terapia ocupacional, técnicos paramédicos.
- **Ocupaciones STEM aplicadas y de creatividad estratégica**: ingeniería de prompts, científicos de datos, especialistas en ciberseguridad, ingenieros en automatización, ingenieros en energías renovables.
- **Roles de gestión, liderazgo y coordinación interpersonal compleja**.

3.3. Ocupaciones emergentes y de mayor crecimiento proyectado

Según el Future of Jobs Report 2025 (WEF, 2025), las **habilidades tecnológicas** son las de crecimiento más rápido en importancia para los próximos cinco años, **lideradas por la IA y el análisis de grandes datos, seguidas por redes y ciberseguridad y alfabetización tecnológica**.

En términos de roles específicos, la demanda crece con mayor velocidad para **especialistas en IA y aprendizaje automático, analistas de big data, ingenieros de fintech, especialistas en seguridad de la información, ingenieros de energías renovables, ingenieros de redes y desarrolladores de software con capacidades híbridas**.

Cognizant y el Foro Económico Mundial (citados en WEF, 2026) han establecido que **el 94 % de los líderes empresariales reporta hoy déficit de competencias críticas en IA, y uno de cada tres declara brechas iguales o superiores al 40 %**. La demanda por estas competencias crece más rápido que la oferta global de capital humano calificado.

IV. El caso chileno: liderazgo regional, brechas estructurales y trayectorias formativas técnicas

4.1. Posicionamiento de Chile en el ecosistema latinoamericano de IA

El Índice Latinoamericano de Inteligencia Artificial en sus ediciones 2023, 2024 y 2025 ubica a Chile como país pionero, junto con Brasil y Uruguay, sobre la base de tres dimensiones: factores habilitantes; investigación, desarrollo y adopción; y gobernanza (CENIA & CEPAL, 2023, 2024, 2025).

En la subdimensión Talento Humano, Chile encabeza la región con 74,3 puntos, seguido por Uruguay (62,1) y Costa Rica (47,0) (CENIA & CEPAL, 2024). El ILIA 2025 estima que la incorporación de herramientas de IA generativa en las 100 ocupaciones más importantes de Chile -que representan 5,69 millones de trabajadores- podría implicar un crecimiento anual adicional de 1,21 puntos porcentuales, equivalente a USD 3.381 millones (CENIA & CEPAL, 2025).

La actualización de la Política Nacional de Inteligencia Artificial (Decreto N° 12 del Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación, publicado en el Diario Oficial el 28 de enero de 2025) establece un horizonte de diez años hasta 2031 y un Plan de Acción con 177 iniciativas coordinadas por catorce ministerios (MinCiencia, 2024; 2025). Entre sus ejes destacan la formación de talento, el desarrollo de infraestructura de supercómputo, la generación de un modelo de lenguaje propio liderado por CENIA, y la regulación ética del desarrollo y uso de IA.

4.2. Carreras técnicas y profesionales con mayor demanda en Chile

Datos del portal MiFuturo del Ministerio de Educación (citados en Tesisymasters Chile, 2025) y los reportes anuales de empleabilidad de INACAP (citados en BioBioChile, 2025; Portal Metropolitano, 2025) convergen en identificar las carreras técnicas con mayor empleabilidad e ingresos en Chile. La Tabla 2 sintetiza este diagnóstico.

Tabla 2

Carreras técnicas y tecnológicas con mayor empleabilidad en Chile (2025-2026)

Área / Carrera	Empleabilidad	Vinculación con IA / Tendencia
1. Técnico en Metalurgia (U. Antofagasta)	95,6 %	Complementaria; minería 4.0 demanda operación de sistemas automatizados, gemelos digitales y mantenimiento predictivo
2. Electricidad (INACAP)	95 %	Crítica; soporta despliegue de energías renovables y electromovilidad
3. Tecnologías de la Información y Ciberseguridad	94 %	Núcleo del ecosistema digital; demanda en alza por escasez de talento
4. Automatización y Robótica	91 %	Directa; programación de sistemas autónomos y robotización industrial
5. Minería y Metalurgia (INACAP)	90 %	Complementaria; uso de IA en modelamiento geológico y operación remota
6. Técnico en Instrumentación y Automatización (U. Atacama)	89 %	Directa; control de procesos industriales
7. Técnico en Mantenimiento Industrial	89 %	Complementaria; mantenimiento predictivo con sensórica IoT-IA
8. Técnico en Ciberseguridad	85-90 %	Crítica; aumento exponencial de amenazas en infraestructura crítica

Área / Carrera	Empleabilidad	Vinculación con IA / Tendencia
9. Técnico en Energías Renovables	85-90 %	Crítica; instalación y operación de parques solares/eólicos y BESS
10. Ingeniería en Big Data / Ciencia de Datos	85 %	Núcleo de IA aplicada; perfil escaso a nivel nacional
11. Técnico en Logística	80-85 %	Transformación 4.0; trazabilidad, blockchain y optimización por IA
12. Salud (técnico en enfermería; tecnólogo médico)	80-95 %	Aumento; IA apoya el diagnóstico, pero la atención directa permanece humana

Nota. Elaboración propia con base en MiFuturo (Ministerio de Educación de Chile, 2025), INACAP (citado en BioBioChile, 2025) y reportes sectoriales. La empleabilidad corresponde al primer o segundo año de titulación.

4.3. La demanda por perfiles híbridos

Una de las conclusiones convergentes del Future of Jobs Report 2025 (WEF, 2025) y de los estudios de empresas chilenas como AgendaPro (citada en La Tercera, 2026) es que **la especialización técnica pura ya no garantiza empleabilidad**.

La industria valora el perfil híbrido: **solidez en ciencias, tecnología, ingeniería y matemáticas (STEM) combinada con resolución de conflictos, adaptabilidad al cambio acelerado, trabajo en equipos multidisciplinarios y visión estratégica**. Randstad Chile y Adecco (citados en Diario del Trabajador, 2025) coinciden en señalar que para el período 2025-2026 las competencias más valoradas por empleadores chilenos son pensamiento crítico y resolución de problemas, comunicación efectiva, adaptabilidad y resiliencia, manejo avanzado de herramientas digitales, alfabetización de datos, e innovación.

V. La Región de Arica y Parinacota: matriz productiva, vulnerabilidad ocupacional y vectores prospectivos

5.1. Caracterización económica y laboral

La Región de Arica y Parinacota, creada en 2007 por la Ley N° 20.175, alberga aproximadamente 119.000 personas ocupadas (Instituto Nacional de Estadísticas (INE), 2025). Su tasa de desocupación en el trimestre mayo-julio 2025 fue de 6,3 %, con una ocupación informal del 33,8 % -cifra superior al promedio nacional-.

Los sectores que más incidieron en el aumento del empleo regional en 2025 fueron **comercio** (33,5 %), **transporte y almacenamiento** (16,0 %) y **construcción** (10,6 %), mientras que las **mayores caídas se registraron en enseñanza, salud e industrias manufactureras** (INE, 2025).

La matriz productiva regional, según el Gobierno Regional de Arica y Parinacota y caracterizaciones académicas, se estructura sobre seis ejes:

- (a) comercio y zona franca de extensión;
- (b) servicios logísticos y portuarios;
- (c) agricultura tecnificada en los valles de Azapa, Lluta, Codpa y Camarones;
- (d) pesca y acuicultura;
- (e) turismo patrimonial, arqueológico y de cruceros; y
- (f) servicios públicos y administrativos.

La región presenta el mayor potencial de radiación solar del planeta, lo que la habilita como polo de energías renovables (Universidad de Chile, 2017; ACERA, 2020).

5.2. Vulnerabilidad ocupacional regional ante la IA

Aunque no existen estimaciones específicas para la Región de Arica y Parinacota equivalentes a las del ILIA, es posible extrapolar el diagnóstico nacional aplicando la distribución sectorial regional.

La estructura del empleo regional -con alta concentración en comercio (susceptible a automatización de inventarios, atención al cliente con IA conversacional y logística inteligente), administración pública (expuesta a automatización de back-office) y enseñanza (sometida a transformación pedagógica por IA generativa)- sugiere que la región se encuentra entre las jurisdicciones chilenas con **exposición ocupacional medio-alta**, atenuada por la elevada participación de empleo en construcción y oficios técnicos (resilientes) y por la informalidad (que retrasa pero no impide la sustitución tecnológica).

La OIT-Banco Mundial (Gmyrek, Winkler & Garganta, 2024) precisó que en América Latina la brecha digital actúa como amortiguador: la baja penetración de banda ancha y la informalidad postergan los efectos disruptivos de la IA. Para Arica y Parinacota, esta característica abre una ventana temporal estratégica - probablemente entre tres y siete años- para anticipar la reconversión laboral antes de que la curva de adopción tecnológica se acelere.

5.3. Vectores prospectivos: proyectos en curso que demandan capital humano calificado

5.3.1. Eje energético: explosión de inversiones en generación solar y almacenamiento

El Ministerio de Energía (2025) reporta que la Región de Arica y Parinacota concentra una inversión de USD 266 millones en proyectos de energías renovables no convencionales en construcción, con una potencia neta proyectada de 233,8 MW y una capacidad de almacenamiento de 914,3 MWh.

El proyecto BESS Chaca, con USD 260 millones y 228 MW netos, constituye la inversión más significativa. Acumulativamente, la región ha recibido más de USD 1.800 millones en quince proyectos solares en los últimos diez años (SENCE, 2024).

Un estudio del Observatorio Laboral de Arica y Parinacota ejecutado por la Universidad de Tarapacá (SENCE, 2024) identificó treinta ocupaciones requeridas por las distintas fases de construcción y operación de plantas solares. Las prioritarias son:

- técnicos supervisores de construcción
- montadores mecánicos de estructuras
- técnicos en electricidad e instaladores eléctricos con certificación SEC
- prevencionistas de riesgo
- operadores de maquinaria y transporte
- carpinteros y obreros calificados.

El cuello de botella diagnosticado es la escasez de mano de obra calificada local, lo que importa trabajadores desde otras regiones.

5.3.2. Eje logístico-portuario: Corredor Bioceánico Central

El Puerto de Arica cerró 2025 con un movimiento de 3.215.194 toneladas, un crecimiento de 10,18 % respecto de 2024, impulsado por la diversificación de cargas, la incorporación de baterías BESS para almacenamiento energético, exportaciones de molibdeno trazable, ulexita y proyectos fotovoltaicos (Empresa Portuaria Arica (EPA), 2026; Terminal Puerto Arica (TPA), 2026).

En noviembre de 2025 se firmó en Arica la Declaración de Intenciones del Corredor Bioceánico Central- Amazónico Andino entre las regiones de Oruro y Beni (Bolivia), Tacna (Perú), Rondonia (Brasil) y Arica y Parinacota (Chile), proyectando al puerto como salida natural al Pacífico para las cadenas productivas de cuatro países (Gobierno Regional de Arica y Parinacota, 2025).

Este proceso implica la incorporación de tecnologías 4.0 al sector logístico: blockchain para trazabilidad documental, optimización por IA de cadenas de suministro, gemelos digitales portuarios, y sensórica IoT (Asociación de Industriales de Iquique (AII), 2026). El convenio firmado entre EPA y el Centro de Formación Técnica Estatal de Arica y Parinacota (EPA, 2026) testimonia el reconocimiento institucional de la brecha de capital humano técnico-logístico.

5.3.3. Eje agroalimentario tecnificado

La región concentra menos de 7.000 hectáreas cultivadas, pero gracias a su microclima exporta hortalizas, aceitunas y frutales tropicales al centro de Chile durante todo el año (Corporación para el Desarrollo de Arica y Parinacota (CORDAP), 2014). La agricultura de precisión -con sensores de humedad, IA aplicada a la programación de riego, drones de monitoreo y modelos predictivos de cosecha- se proyecta como la única vía competitiva para una agricultura intensiva en una región hídricamente restringida. Esto demanda técnicos agrícolas con formación en agrónoma y manejo de sistemas inteligentes.

5.3.4. Eje salud y servicios sociales

La densidad poblacional concentrada en la ciudad de Arica, sumada al envejecimiento demográfico chileno proyectado, sostiene una demanda estructural por tecnólogos médicos, técnicos paramédicos, enfermería técnica y técnicos en kinesiología. La Universidad de Tarapacá ofrece la carrera de Tecnología Médica con menciones en oftalmología y otras especialidades, con campo ocupacional asegurado (Universidad de Tarapacá, 2025). La IA en salud actúa principalmente como tecnología aumentativa: apoya el diagnóstico, no sustituye la atención clínica directa.

5.3.5. Eje turismo patrimonial

Arica recibe anualmente cerca de 140.000 turistas extranjeros, 120.000 visitantes nacionales y más de 20.000 pasajeros de cruceros (Acuña, 2018), y alberga el sitio UNESCO de las momias Chinchorro. La proyección turística regional demanda técnicos en turismo con competencias digitales (gestión de plataformas, marketing digital con IA, análisis de datos del visitante), guías especializados en patrimonio bicultural y biferonterizo, y técnicos en gastronomía con identidad andina.

5.4. Matriz prospectiva: carreras técnicas estratégicas para Arica y Parinacota

Sobre la base del análisis precedente, la Tabla 3 presenta una matriz prospectiva que integra los vectores sectoriales regionales con la tipología de carreras técnicas y el nivel proyectado de resiliencia frente a la IA, calificado en una escala de tres niveles (alta, media, baja vulnerabilidad).

Tabla 3

Matriz prospectiva de carreras técnicas para la Región de Arica y Parinacota (horizonte 2025-2035)

Eje sectorial regional	Carreras técnicas prioritarias	Demanda proyectada 2025-2035	Resiliencia frente a IA
Energías renovables y almacenamiento	Técnico en electricidad (cert. SEC); Técnico en energías renovables; Técnico en mantenimiento industrial; Técnico en automatización	Alta y sostenida	Alta
Logística portuaria y Corredor Bioceánico	Técnico en logística 4.0; Técnico en comercio exterior; Técnico en ciberseguridad; Técnico en analítica de datos logísticos	Alta y creciente	Media-Alta
Agricultura tecnificada	Técnico agrícola con mención en agricultura de precisión; Técnico en sistemas de riego automatizado; Técnico en agrónoma	Media-alta	Alta
Salud y bienestar	Técnico en enfermería; Tecnólogo médico; Técnico en kinesiología; Técnico en cuidados de adultos mayores	Alta y estructural	Alta
Tecnologías de la información	Técnico en TI; Técnico en ciberseguridad; Técnico en analítica de datos; Técnico en redes y telecomunicaciones; Programador con énfasis en IA aplicada	Muy alta y creciente	Alta (núcleo creador de IA)
Turismo patrimonial y bifronterizo	Técnico en turismo con marketing digital; Técnico en gestión hotelera; Guía patrimonial bilingüe (incluye aymara)	Media y estacional	Media-Alta
Construcción y obras civiles	Técnico en construcción; Técnico en prevención de riesgos; Técnico en topografía con BIM	Media-alta (ligada a PEDZE y obras portuarias)	Media-Alta
Comercio y administración	Técnico en administración con mención en automatización de procesos; Técnico en marketing digital	Media (en reconversión)	Baja-Media

Nota. Elaboración propia. La resiliencia se evalúa según la probabilidad de complementariedad versus sustitución por IA en el horizonte 2025-2035, integrando criterios de OIT (Gmyrek et al., 2025), WEF (2025) y OCDE (2023, 2024).

VI. Discusión: tensiones críticas y advertencias metodológicas

6.1. La paradoja del aumento versus sustitución

La literatura más rigurosa converge en una tesis matizada: la IA generativa, en su despliegue actual, tiende a aumentar la productividad de los trabajadores existentes más que a reemplazarlos masivamente. Los datos de Goldman Sachs Research (2025) muestran que la productividad laboral podría incrementarse hasta en 15% cuando la IA esté plenamente integrada en mercados desarrollados, con un desempleo friccional transitorio estimado en aproximadamente 0,5 puntos porcentuales sobre la tendencia, que históricamente se disipa en dos años. McKinsey Global Institute (2023, 2025) refuerza esta lectura: aunque hasta el 60-70 % de las actividades laborales (no empleos) sean técnicamente automatizables, **la transformación efectiva ocurrirá por sustitución de tareas dentro de empleos transformados, no por eliminación masiva de puestos.**

Esta distinción es metodológicamente crucial: confundir exposición técnica con desplazamiento efectivo es el error más recurrente del discurso público sobre IA. Como advierte la OIT (2026), los indicadores de exposición miden potencial técnico, no resultados de mercado laboral. La velocidad real de adopción depende de cinco factores: economía de la sustitución (costo relativo capital/trabajo), regulación, aceptación social, infraestructura digital y disponibilidad de talento.

6.2. La trampa de la generación joven

Goldman Sachs Research (2025) documenta un patrón preocupante: aunque el empleo agregado continúa creciendo, los trabajadores de 20 a 30 años en roles altamente expuestos a IA han visto un retroceso casi del 3 % en su tasa de empleo desde inicios de 2025.

Los desarrolladores de software de 22 a 25 años experimentaron una caída cercana al 20 % en empleo respecto del pico de finales de 2022. Este fenómeno -que algunos analistas denominan trampa de la entrada- sugiere que los puestos de iniciación están siendo automatizados con mayor velocidad que los roles intermedios y senior, lo cual reconfigura los itinerarios formativos: **el modelo clásico de inserción laboral mediante aprendizaje incremental se ve cuestionado.**

6.3. Implicancias para la formación técnica regional

Para la Región de Arica y Parinacota, estas evidencias sugieren cinco implicancias estratégicas:

1. **Primera, la pertinencia formativa no puede seguir el patrón nacional indiferenciado. Los programas técnicos deben articularse con los ejes sectoriales regionales identificados (energía, logística, agricultura tecnificada, salud, turismo patrimonial).**
2. **Segunda, la certificación de competencias críticas (SEC para electricistas, certificaciones de operación de equipos solares, certificación logística internacional, alfabetización en IA) debe priorizarse sobre la mera titulación, en sintonía con la tendencia internacional al skills-based hiring (WEF, 2025).**
3. **Tercera, la oferta formativa de la Universidad de Tarapacá, INACAP Arica, IP Santo Tomás, UNAP y CFT Estatal de Arica y Parinacota debe rediseñarse con malla curricular híbrida: 70% especialización técnica más 30% competencias transversales (pensamiento crítico, alfabetización digital y de datos, IA aplicada, ética algorítmica).**
4. **Cuarta, la reconversión de trabajadores actualmente ocupados en comercio, atención al cliente y administración debe iniciarse cuanto antes mediante programas modulares cortos, articulados con SENCE y el sector productivo regional. La ventana de oportunidad estimada es de tres a siete años.**
5. **Quinta, la formación de capital humano regional debe contemplar la frontera bicultural y bifronteriza: dominio del inglés y, dependiendo del sector, del aymara o el quechua, así como conocimiento del marco normativo del Mercosur, la Comunidad Andina y los acuerdos chilenos con Bolivia y Perú.**

VII. Recomendaciones de política pública educativa regional

Sobre la base de la evidencia analizada, se formulan ocho recomendaciones para los actores institucionales con responsabilidad sobre la formación técnica y la reconversión laboral en la Región de Arica y Parinacota:

1. **Diseñar un Plan Regional de Formación Técnica 2026-2035** articulado entre el Gobierno Regional, SENCE, instituciones de educación superior y el sector productivo, alineado con los ejes prospectivos identificados en la Tabla 3.

2. **Crear una Mesa Tripartita de Capital Humano para Energías Renovables** que conecte a las empresas inversoras, los centros formativos y los servicios públicos, con el objetivo de cerrar la brecha de técnicos electricistas, montadores e instaladores certificados identificada por SENCE (2024).

3. **Establecer un programa regional de alfabetización en IA con cobertura universal en la educación media técnico-profesional** y en la educación superior, siguiendo los lineamientos del Plan de Acción de la Política Nacional de IA (MinCiencia, 2025).

4. **Crear una carrera técnica regional en Logística 4.0 y Comercio Exterior Bioceánico** orientada al Corredor Bioceánico Central, en alianza con la Empresa Portuaria Arica, Terminal Puerto Arica y los gremios industriales regionales.

5. **Reforzar la malla curricular de las carreras técnicas existentes con módulos transversales obligatorios** en analítica de datos, ética de IA y trabajo con herramientas de IA generativa, evaluables mediante portafolios de proyectos reales.

6. **Implementar un programa regional de reconversión laboral focalizado en trabajadores de los sectores con mayor exposición** (administración, atención al cliente, comercio minorista), con becas SENCE para trayectorias técnicas de seis a doce meses hacia ocupaciones de mayor resiliencia.

7. **Articular el Observatorio Laboral de Arica y Parinacota (OLAP) con CENIA y el Ministerio de Ciencia para producir un Índice Regional de Exposición Ocupacional a la IA**, actualizado anualmente, que oriente la planificación formativa y los instrumentos de política activa de empleo.

8. **Promover la inversión en capital humano femenino en áreas STEM y técnico-tecnológicas**, dado que el BID (Parrado, 2024) ha advertido que la IA afecta desproporcionadamente a las mujeres, y que la Región exhibe brechas de género comparables al promedio nacional.

VIII. Conclusiones

La revisión integrativa realizada permite concluir, con un nivel razonable de confianza prospectiva, lo siguiente:

- Primero, la inteligencia artificial, lejos de generar un desempleo tecnológico masivo en el corto plazo, está induciendo una redistribución cualitativa profunda del trabajo, caracterizada por la automatización de tareas dentro de empleos transformados más que por la eliminación lineal de puestos. La estimación del Foro Económico Mundial (2025) de un saldo neto de 78 millones de empleos creados a nivel global hacia 2030 confirma este diagnóstico.
- Segundo, las ocupaciones con mayor exposición técnica a la sustitución son las administrativas rutinarias, contables-financieras de complejidad media, atención al cliente de propósito general y ciertos roles profesionales de soporte cognitivo. Las ocupaciones con mayor resiliencia combinan destreza manual, juicio situacional, atención afectiva, oficio técnico calificado certificado y creatividad estratégica.
- Tercero, las carreras técnicas chilenas con mayor proyección de empleabilidad -electricidad, automatización y robótica, tecnologías de la información, ciberseguridad, energías renovables, metalurgia, mantenimiento industrial, ciencia de datos, logística 4.0- responden directamente a esta arquitectura de resiliencia. Su demanda nacional supera ampliamente la oferta actual.
- Cuarto, la Región de Arica y Parinacota dispone de cinco vectores prospectivos claramente identificables -energías renovables, logística portuaria del Corredor Bioceánico Central, agricultura tecnificada, salud y turismo patrimonial bifronterizo-, cada uno de los cuales demanda

capital humano técnico de alta resiliencia. La inversión comprometida en estos ejes supera los USD 2.000 millones en el quinquenio reciente.

- Quinto, la región enfrenta simultáneamente una ventana de oportunidad -generada por la brecha digital que actúa como amortiguador temporal- y un imperativo de actuar con celeridad, dado que la convergencia entre adopción tecnológica, transformación productiva e inversiones en infraestructura define un horizonte de tres a siete años para reconfigurar la oferta formativa. La inacción durante este período comprometería estructuralmente la competitividad regional y profundizaría la dependencia histórica de la región respecto del centro del país y de la macrozona norte de Tarapacá.
- Sexto, las recomendaciones formuladas en el capítulo VII constituyen un programa ejecutable de política pública educativa regional. Su implementación exige coordinación institucional sostenida, recursos suficientes y voluntad política transversal: requisitos sin los cuales el potencial transformador identificado quedará en mero diagnóstico.

IX. Referencias bibliográficas

1. Acuña, G. (2018). *Zona franca para Arica*. Cooperativa. <https://opinion.cooperativa.cl/opinion/economia/zona-franca-para-arica/2018-01-05/064526.html>
2. Asociación Chilena de Energías Renovables y Almacenamiento. (2020). *Energía solar: proyectos y nuevas opciones productivas para Región de Arica y Parinacota*. ACERA. <https://www.acera.cl/>
3. Asociación de Industriales de Iquique. (2026, 21 de marzo). All avanza en diagnóstico de brechas tecnológicas del Programa Corredor Bioceánico Inteligente. Radio Paulina. <https://radiopaulina.cl/>
4. Banco Interamericano de Desarrollo. (2019). *El futuro del trabajo en América Latina y el Caribe: ¿Cuál es el impacto de la automatización en el empleo y los salarios?* BID. <https://www.iadb.org/>
5. Booth, W. C., Colomb, G. G., Williams, J. M., Bizup, J. & FitzGerald, W. T. (2024). *The craft of research* (5.ª ed.). University of Chicago Press.
6. Briggs, J. & Kodnani, D. (2023, 26 de marzo). *The potentially large effects of artificial intelligence on economic growth* (Global Economics Analyst). Goldman Sachs Research.
7. Centro Nacional de Inteligencia Artificial & Comisión Económica para América Latina y el Caribe. (2023). *Índice Latinoamericano de Inteligencia Artificial 2023*. CENIA-CEPAL. <https://indicelatam.cl/>
8. Centro Nacional de Inteligencia Artificial & Comisión Económica para América Latina y el Caribe. (2024). *Índice Latinoamericano de Inteligencia Artificial 2024*. CENIA-CEPAL. <https://cenia.cl/>
9. Centro Nacional de Inteligencia Artificial & Comisión Económica para América Latina y el Caribe. (2025). *Índice Latinoamericano de Inteligencia Artificial 2025*. CEPAL. <https://www.cepal.org/es/publicaciones/82514>
10. Corporación para el Desarrollo de Arica y Parinacota. (2014). *El potencial de Arica y Parinacota*. CORDAP. <http://www.cordap.cl/>
11. Empresa Portuaria Arica. (2026, enero). *Puerto Arica 2025: Un año de desafíos operacionales, diversificación y excelencia operacional*. EPA. <https://puertoarica.cl/>
12. Frey, C. B. & Osborne, M. A. (2017). The future of employment: How susceptible are jobs to computerisation? *Technological Forecasting and Social Change*, 114, 254-280. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2016.08.019>
13. Gmyrek, P., Berg, J. & Bescond, D. (2025). *Generative AI and jobs: A refined global index of occupational exposure* (ILO Working Paper). International Labour Organization & NASK. <https://www.ilo.org/>
14. Gmyrek, P., Winkler, H. & Garganta, S. (2024). *Generative AI and jobs in Latin America and the Caribbean: A digital divide as buffer or bottleneck?* International Labour Organization & World Bank.

15. Gobierno Regional de Arica y Parinacota. (2025, diciembre). *Arica se consolida como puerta de entrada del Corredor Bioceánico Central - Amazónico Andino*. GORE Arica y Parinacota. <https://gorearicayparinacota.gov.cl/>
16. Goldman Sachs Research. (2025, agosto). *How will AI affect the global workforce?* <https://www.goldmansachs.com/insights/articles/how-will-ai-affect-the-global-workforce>
17. Instituto Nacional de Estadísticas. (2025, agosto). *Boletín Estadístico: Empleo Trimestral Región de Arica y Parinacota (Edición N° 185)*. INE. <https://regiones.ine.cl/arica-y-parinacota/>
18. International Labour Organization. (2026, abril). *Nuevo informe explica qué revelan los indicadores de exposición a la IA sobre el empleo*. OIT. <https://www.ilo.org/>
19. International Labour Organization & World Bank. (2026). *Generative AI exposure across the global labour market* (Background paper, World Development Report 2026). <https://www.ilo.org/>
20. INACAP. (2025). *Reporte de empleabilidad de carreras técnicas y profesionales 2025*. Citado en BioBioChile. <https://www.biobiochile.cl/>
21. La Tercera. (2026, 12 de enero). *Estas son las 5 carreras más demandadas para trabajar en inteligencia artificial en Chile*. <https://www.latercera.com/>
22. McKinsey Global Institute. (2023). *Generative AI and the future of work in America*. <https://www.mckinsey.com/mgi/our-research/>
23. McKinsey Global Institute. (2025). *The state of AI: How generative AI is reshaping productivity and work*. McKinsey & Company.
24. Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación de Chile. (2024). *Política Nacional de Inteligencia Artificial (actualización)*. Decreto N° 12 del 11 de abril de 2024. Diario Oficial, 28 de enero de 2025.
25. Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación de Chile. (2025). *Plan de Acción de la Política Nacional de Inteligencia Artificial*. MinCiencia. <https://www.minciencia.gob.cl/>
26. Ministerio de Educación de Chile. (2025). *Portal MiFuturo: Buscador de estadísticas por carrera*. <https://mifuturo.cl/buscador-de-estadisticas-por-carrera/>
27. Ministerio de Energía de Chile. (2025, marzo). *Reporte de proyectos en construcción e inversión en el sector energía: Región de Arica y Parinacota*. <https://energia.gob.cl/noticias/arica-y-parinacota/>
28. Nedelkoska, L. & Quintini, G. (2018). *Automation, skills use and training* (OECD Social, Employment and Migration Working Papers, N° 202). OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/2e2f4eea-en>
29. Organisation for Economic Co-operation and Development. (2023). *OECD Employment Outlook 2023: Artificial intelligence and the labour market*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/08785bba-en>
30. Organisation for Economic Co-operation and Development. (2024). *Using AI in the workplace: Opportunities, risks and policy responses*. OECD Publishing. <https://www.oecd.org/>
31. Parrado, E. (2024, octubre). Intervención del economista jefe del Banco Interamericano de Desarrollo en el cuadragésimo período de sesiones de la CEPAL (citado en EFE / El Imparcial). *El Imparcial*. <https://www.elimparcial.com/>
32. Servicio Nacional de Capacitación y Empleo. (2024). *Estudio del Observatorio Laboral de Arica y Parinacota sobre inversiones en energía solar y demanda de capital humano calificado*. SENCE. <https://sence.gob.cl/>
33. Terminal Puerto Arica. (2026, enero). *Resultados operacionales 2025 del sistema portuario de Arica*. TPA. <https://portal.tpa.cl/>
34. UNESCO. (2021). *Recomendación sobre la ética de la inteligencia artificial*. Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura.
35. Universidad de Chile. (2017). *Energía solar: las potencialidades que tiene Arica de iluminar todo el país*. Comunicaciones UCH. <https://uchile.cl/>
36. Universidad de Tarapacá. (2025). *Carreras y programas de pregrado*. UTA. <https://www.uta.cl/>

37. World Economic Forum. (2025). *Future of Jobs Report 2025*. WEF.
<https://www.weforum.org/publications/the-future-of-jobs-report-2025/>
38. World Economic Forum. (2026, enero). *The top jobs and labour market stories of 2025*.
<https://www.weforum.org/stories/2026/01/>